

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01311244 A**(43) Date of publication of application: **15.12.89**

(51) Int. Cl.

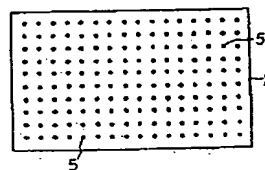
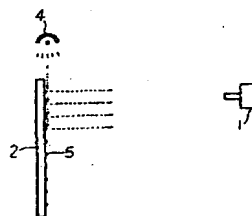
G01M 11/00**G01B 11/00****G03B 41/00**(21) Application number: **63142540**(22) Date of filing: **09.06.88**(71) Applicant: **NKK CORP**(72) Inventor: **MATOKA YUJI
KOSHIHARA TOSHIO**(54) **DISTORTION MEASURING METHOD FOR LENS
FOR INFRARED CAMERA**

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To accurately measure the distortion of a lens by an easy method by regarding spheres which have low emissivity as gauge marks, and irradiating infrared light with the wavelength range of the camera and taking a picture.

CONSTITUTION: On a substrate 2 which is painted in black to have high emissivity, steel balls 5 which have the low emissivity and about 3mm diameters are fitted as the gauge marks longitudinally and laterally at constant intervals according to specific coordinates. Then, the light having the wavelength range that the infrared camera 1 has sensitivity to is irradiated from a heater 4 installed by the substrate 2 and the camera 1 which is installed in front of the substrate 2 takes a picture, so that a clear coordinate image of the part of the steel balls 5 is taken. Here, if the lens has distortion, the square coordinate images has distortion, so it is compared with specific square coordinates to find the distortion curve of the lens, which is used to correct the coordinates of the photographed image.



⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平1-311244

⑬ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成1年(1989)12月15日
G 01 M 11/00 L-8908-2G
G 01 B 11/00 H-7625-2F
G 03 B 41/00 7811-2H 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 赤外線カメラ用レンズの歪み測定方法

⑯ 特 願 昭63-142540

⑰ 出 願 昭63(1988)6月9日

⑱ 発 明 者 的 場 有 治 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社 内

⑲ 発 明 者 隈 原 敏 夫 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社 内

⑳ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 潮谷 奈津夫

明 細 書

1. 発明の名称

赤外線カメラ用レンズの歪み測定方法

2. 特許請求の範囲

放射率の高い基板の上に、標点として、放射率の低い複数個の球体を、概ね一定の間隔で所定の座標により取り付け、このような標点としての球体を取り付けられた基板の側面から、前記基板上の前記球体の側面に向けて、赤外線カメラが温度を有する波長域の光を照射し、前記光の前記球体の各々からの反射光を赤外線カメラにより撮影し、このようにして得られた前記標点の温度画像を、前記標点の所定の座標と比較することにより、前記赤外線カメラのレンズの歪みを測定することを特徴とする、赤外線カメラ用レンズの歪み測定方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、赤外線カメラ用レンズの歪みを簡便な方法により適確に測定するための方法に関するものである。

【従来の技術】

赤外線カメラによって、例えば撮影対象物の表面温度分布の画像即ち赤外線画像を得る撮影が行われている。

ところで、赤外線カメラのレンズには歪みのあることが多く、特に、広角レンズの場合には、歪みが生じている。

このようにレンズに歪みがあると、正しい赤外線画像を得ることができないので、その歪みに応じ、撮影された画像の歪みを矯正しなければならない。このためにレンズの歪みを測定することが必要である。

上述した赤外線カメラ用レンズの歪みの測定手段として、基板と標点との放射率の違いによる温度差を利用した、次の方法が知られている。

(a) 第5図に示すように、基板2上に、ニクロ

ム線からなる標線3を、所定の座標に従って一定間隔で格子状に配置し、標線3に通電する。この結果、基板2と標線3との間に温度差が生ずる。そこで、基板2の上方に配置した赤外線カメラ1により基板2を撮影する。この結果、前記温度差によって、標線3の画像が得られる。このようにして得られた標線3の画像を、標線3の所定の座標と比較することにより、赤外線カメラ1のレンズの歪が測定される。

(b) 第6図に示すように、放射率の高い即ち反射率の低い例えば黒色に塗装した基板2上に、放射率の低い即ち反射率の高い例えば銀、アルミニウム等からなる標線3を、所定の座標に従って一定間隔で格子状に配置する。次いで、基板2の上方に配置した加熱器4によって、標線3の配置された基板2を加熱する。この結果、基板2と標線3との間に温度差が生ずる。そこで、上述したように、基板2の上方に配置した赤外線カメラ1によって、基板2を撮影する。この結果、前記温度差によって、標線3の画像が得られ、この画像に

基いて上述したように赤外線カメラ1のレンズの歪が測定される。

なお、上記標線の代りに、銀、アルミニウムからなる標点を、所定の座標に従って、基板2上に縦横一定間隔で配置し、この標点を撮影してもよく、歪の補正には、このような点標示にした方が好ましい。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記(a)の方法には、次のような問題がある。

(1) ニクロム線からなる標線3に通電しこれを加熱すると、その周辺の基板2も加熱されてその温度が上昇する。従って、赤外線カメラ1による撮影結果が不正確になりやすい。

(2) 装置が複雑になり、測定が面倒である。

(3) 基板2上に標線3の代りに標点を形成し、この標点を撮影することができない。

上記(b)の方法には、次のような問題がある。

(1) 基板2上に形成された格子状の標線3を、加熱器4によって均一に加熱することが困難な

め、標線3に温度むらが生ずる。従って、赤外線カメラ1による撮影結果が不正確になりやすい。

(2) 加熱器4による加熱時間が経過するに伴って、基板2の温度も上昇する。従って、上記と同じように撮影結果が不正確になりやすい。

従って、この発明の目的は、赤外線カメラ用レンズの歪を、簡単な方法によって正確に測定するための方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

この発明は、放射率の高い基板上に、標点として、放射率の低い複数個の球体を、縦横一定の間隔で所定の座標により取り付け、このような標点としての球体を取り付けられた基板の一方から、前記基板上の前記球体の側面に向けて、赤外線カメラが感度を有する波長域の光を照射し、前記光の前記球体の各々からの反射光を赤外線カメラにより撮影し、得られた前記標点としての球体の座標画像を、前記標点の所定の座標と比較することにより、前記赤外線カメラのレンズの歪を測定することに特徴を有するものである。

次に、この発明の方法を、図面を参照しながら説明する。第1図は、この発明の一実施態様を示す説明図、第2図は、この発明に使用される基板の正面図である。第1図および第2図に示すように、放射率の高い即ち反射率の低い例えば黒色に塗装した基板2上に、標点として、放射率の低い即ち反射率の高い例えばベアリング用の直径3mm位の鋼球5を、所定の座標に従って縦横一定の間隔で取り付ける。

このような、標点としての鋼球5が取り付けられた基板2の一方に、赤外線カメラが感度を有する波長域の光を発射する例えば赤外線ヒータのような加熱器4を配置し、そして、基板2の鋼球5が取り付けられた正面の前方に、基板2の鋼球5を撮影するための赤外線カメラ1を配置する。

加熱器4から基板2上の鋼球5の側面に向けて、基板2と平行に、赤外線カメラが感度を有する波長域の光を照射する。照射された光は、鋼球5により反射し、赤外線カメラ1に向けてその方向を捉える。なお、基板2への光の入射方向は基板2

と平行であり、且つ、基板2の放射率は高い。従って、遊離光の基板2からの反射はほとんどない。

従って、第3図(イ)(ロ)(ハ)(ニ)に、基板2を正四角形状に4等分してその各々を撮影した画像を示すように、赤外線カメラ1によって、標点としての鋼球5の部分のみが明瞭に撮影され、標点の座標画像が得られる。

このようにして得られた座標画像は、赤外線カメラ1のレンズに歪がない場合には、正四角形状である。しかしながら、レンズに歪がある場合には、第3図に示すように、正四角形状の座標画像に歪が生ずる。

そこで、上述した標点の座標画像を、所定の正四角形状の座標と比較することによって、赤外線カメラ1のレンズの歪み曲線を求めることができる。第4図はこのようにして求められたレンズの歪み曲線で、同図(イ)(ロ)はレンズの歪み関数が2次関数の場合、同図(ハ)は1.5次関数の場合、同図(ニ)は3次関数の場合である。

上述のようにして得られた歪み曲線を使用し、撮影された赤外線画像の座標を補正する。かくして、正しい赤外線画像を得ることができる。

【発明の効果】

以上述べたように、この発明の方法によれば、赤外線カメラ用レンズの歪を、簡単な方法によって正確に測定することができ、測定された歪に基づいて、撮影された赤外線画像の座標を補正することにより正しい赤外線画像を得ることができる工業上有用な効果がもたらされる。

4. 図面の簡単な説明

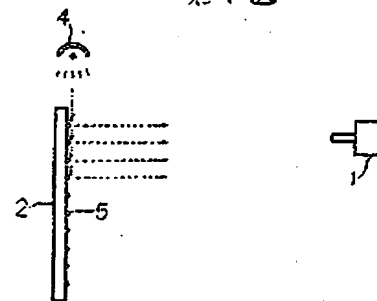
第1図はこの発明の一実施態様を示す説明図、第2図はこの発明に使用される基板の正面図、第3図(イ)(ロ)(ハ)(ニ)はこの発明の方法によって得られた標点の座標画像を示す図、第4図(イ)(ロ)(ハ)(ニ)はこの発明によって得られたレンズの歪み曲線を示す図、第5図および第6図は従来の方法を示す説明図である。図面において、

1…赤外線カメラ、 2…基板、

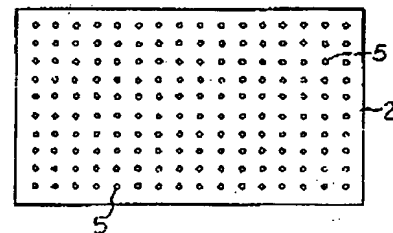
3…標球、 4…加熱器、
5…鋼球、

出願人 日本鋼管株式会社
代理人 堀 井 京 彦 大

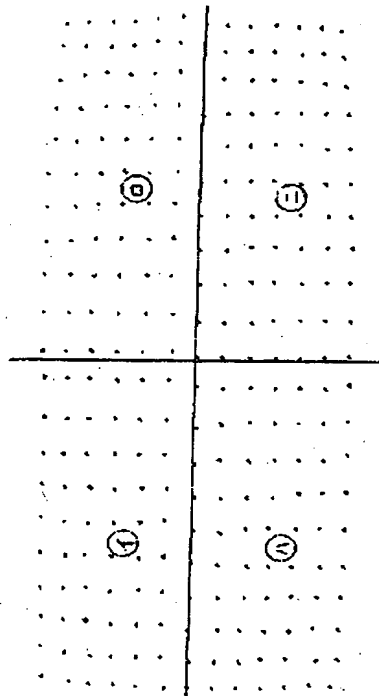
第1図



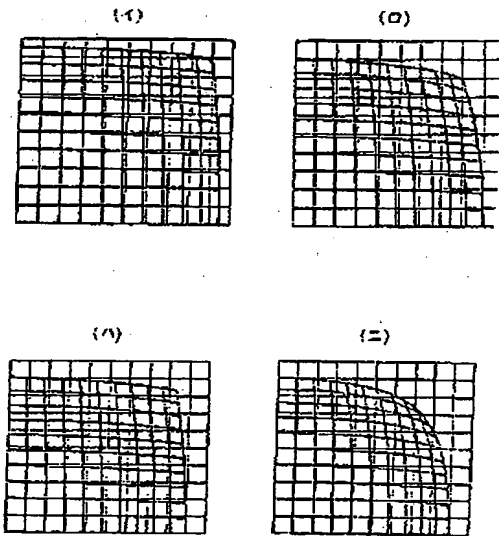
第2図



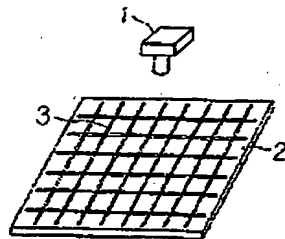
第3図



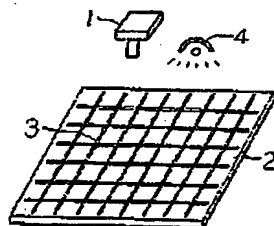
第4図



第5図



第6図



手 続 補 正 書 (方式)

昭和63年9月10日

特許庁長官 吉田 文 毅 殿

1. 事件の提示
特願第 63 - 143540 号
2. 発明の名称
赤外線カメラ用レンズの歪み測定方法
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区九の内一丁目1番2号
名称(法人) 日本測管株式会社
代表者 山 根 徳 成

4. 代 理 人
住所 東京都千代田区千代田二丁目1番1号 伊藤組ビル4階 電話(03) 222-7311(代表)
氏名 伊藤 宗 夫
5. 補正命令の日付
昭和63年8月30日(発送日)
6. 補正の対象
明細書の図面の図号と説明の欄
7. 補正の内容 別紙の通り

(1) 明細書、第9頁、図面の前半を説明の項、

下から第6行目、

「さ図柄西付けは」

とあるを、

「さ図は」

と訂正する。

以上